



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 61159312 A
 (43) Date of publication of application: 19.07.1986

(51) Int. Cl. B23B 49/00

(21) Application number: 59276802
 (22) Date of filing: 28.12.1984

(71) Applicant: KOITO MFG CO LTD
 (72) Inventor: TATARA NAOHISA
 TAMURA YOSHITAKA
 SONE KUNIHIRO

(54) PERFORATING DEVICE

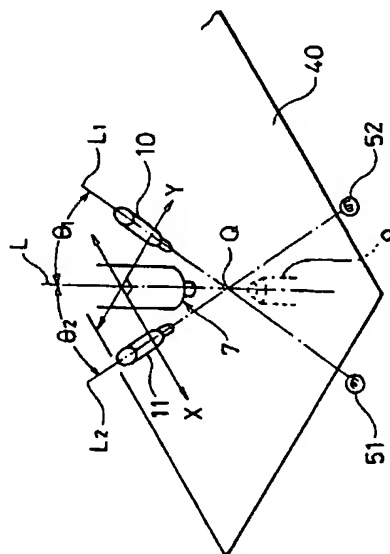
(57) Abstract:

PURPOSE: To improve accuracy while enable the confirmation of accuracy by directing two image sensors which are placed at the angle of 90° on the relatively moving axes in the right and left and front and rear directions of a device and from obliquely upper parts of a perforating position, in a flexible printed circuit board perforating device.

CONSTITUTION: A first image sensor 10 is positioned in front of a perforator 7 and in a plane which passes through the central axis L of the perforator 7 and intersects perpendicularly to the moving direction X, and is provided being inclined frontward. A second image sensor 11 is provided on the left side of the perforator 7 in a plane passing through the central axis L and parallel to the moving direction X, while being inclined sideways, and the central axis L and tool central axes L_1 , L_2 are arranged to mutually cross at a perforating position Q. Based on the images of the image sensors 10, 11, a control device carries out processing in accordance with a predetermined program carrying out the operation of the center of gravity of images and the calculation of deviation in position of the perforator

central axis L, and to carry out registering by moving a moving table. This construction enables highly accurate perforation in a short time while accuracy can be easily confirmed.

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&Japio



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-159312

⑬ Int.Cl.⁴
B 23 B 49/00

識別記号 庁内整理番号
Z-8207-3C

⑭ 公開 昭和61年(1986)7月19日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 穿孔装置

⑯ 特 願 昭59-276802

⑰ 出 願 昭59(1984)12月28日

⑱ 発 明 者	多々良 直久	泊水市北脇500番地	株式会社小糸製作所静岡工場内
⑱ 発 明 者	田村 芳孝	泊水市北脇500番地	株式会社小糸製作所静岡工場内
⑱ 発 明 者	曾根 邦弘	泊水市北脇500番地	株式会社小糸製作所静岡工場内
⑲ 出 願 人	株式会社小糸製作所	東京都港区高輪4丁目8番3号	
⑲ 代 理 人	弁理士 山川 政樹	外2名	

明 細 書

1. 発明の名称

穿孔装置

2. 特許請求の範囲

相対的に左右および前後方向に移動されるワーク載置台および穿孔板と、この穿孔板にそれぞれ配設された第1および第2のイメージセンサとを備え、この第1および第2のイメージセンサは、前記穿孔板による穿孔位置をそれぞれ斜め上方から指向し、かつ前記ワーク載置台と穿孔板の左右および前後方向の相対的移動軌道上に90°をなしてそれぞれ配設されていることを特徴とする穿孔装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は穿孔装置に係り、特にフレキシブルプリント回路基板（以下FPCと称す）のガイド孔加工並びに穿設されたガイド孔の精度確認に役立てて好適な穿孔装置に関する。

〔従来の技術〕

一般に、FPCは透明なベースフィルムおよびオーバーレイフィルムと、これら両フィルム間に介在された導電層とからなるサンドウイッチ構造をなし、その製造工程において多数のガイド孔が穿設される。このガイド孔は、オーバーレイフィルムに穿設する孔の位置決め、オーバーレイフィルムとベースフィルムとの接合用の位置決めおよび導電層とオーバーレイフィルムが接合されたベースフィルムから所定形状の製品を打抜くための位置決めに使用されるほか、端子取付用として導電層のラウンド部に対して穿設され、又は露出部インキで被覆されているFPCに穿設されるもので、その加工精度が製品の歩留りに直接影響を及ぼすため、高精度加工が要求される。

このようなガイド孔の穿孔装置としてはFPCを挟んで対向するポンチおよびダイスと、同じくFPCを挟んで対向しFPCの被加工部、例えばラウンド部を撮影するカメラおよび光源とを備えたものが知られている。その場合、ポンチとカメラとを所定位置はなして配設し、カメラによりラウンド

部の中心を抽出後ポンチをラウンド部上方に移動させてパンチングする方法と、カメラとポンチとを同一軸線上に配設しておき、ラウンド部の抽出時にポンチがカメラの視界を妨げないよう該ポンチを移動させ、パンチング時に元の位置に戻す方法の2種類がある。

〔発明が解決しようとする問題点〕

ところで、上述した従来のパンチング方法はいずれもカメラが一台で済み、しかも真上から抽出するため光の屈折による歪影を受けないという長所がある反面、パンチング時にポンチを移動させる必要があるため、真空のバックラッシュ等による誤差が不可避で高い穴明け精度が得られない、マシンタイムが長くなる、パンチング後正逆に穴が明いたかどうかを校正したい場合にはポンチを再び移動させなければならないなどの不都合があった。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明に係る穿孔装置は上述したような点に留意してなされたもので、相対的に左右および前後方

向に移動されるワーク設置台および穿孔機と、この穿孔機にそれぞれ配設された第1および第2のイメージセンサとを備え、この第1および第2のイメージセンサにより前記穿孔機による穿孔位置をそれぞれ斜め上方より撮影し、かつ前記ワーク設置台と穿孔機の左右および前後方向の相対的移動軸向上に90°をなしてそれぞれ配設したものである。

〔作用〕

本発明においては穿孔機に2台のイメージセンサを格納し、穿孔機による穿孔位置をそれぞれ斜め上方より指向撮影しているため、穿孔機を穴明け加工の度に移動させる必要がなく、そのため、機械的誤差が介入せず、また穴明け加工後そのままの状態で穿設された孔の精度検査に移行することができる。

〔実施例〕

以下、本発明を図面に示す実施例に基づいて詳細に説明する。

第1図は本発明に係る穿孔装置の一実施例を示

す側断面図、第2図は同装置の要部一部被削正面図、第3図は穿孔機とイメージセンサの相対的位置関係を示す図、第4図は回路構成を示すブロック図である。これらの図において、1はその上面後端部に略コ字形の支持アーム2を一体的に配設してなる移動台で、この移動台1は第1の駆動装置3の回転がボールネジ4を介して伝達されることにより、所定の間隔を保って平行に配設された左右方向に長い前後一對のレール5A, 5Bに沿って左右方向、すなわちX方向に往復移動されるように構成されている。

前記支持アーム2の上端部水平部2Aは下端部水平部2Bよりも前方に長く延在し、前記レール5A, 5Bと平行に配設された回転シャフト8により案内保持されており、また該アーム2Aの前端には第1および第2のイメージセンサ10, 11を一体的に備えてなる穿孔機7が配設されている。穿孔機7は、後述するワーク設置台20の治具20Bを挟んで上下に同軸配設された周知のポンチ8およびダイス9と、パンチング時に制御装置30

からの駆動信号によつて駆動し前記ポンチ8を周期的に下降させるポンチ用シリンダ12と、同じくパンチング時に制御装置30からの駆動信号によつて駆動し前記ダイス9を所定高さ位置まで上昇移動させるダイス用シリンダ13等で概ね構成されている。

前記第1のイメージセンサ10は前記穿孔機7の前面に、該穿孔機7の中心軸Lを通り前記移動方向(X方向)と直交する面内にあるようにかつ前方に傾いて取付けられることにより、第3図に示すようにその工具中心軸L₁が前記穿孔機7の中心軸Lから該穿孔機7の移動方向と直交する方向、換言すれば前記ワーク設置台20の移動方向(矢印Y方向)に角度θ₁だけ傾いている。一方、前記第2のイメージセンサ11は前記穿孔機7の左側面(又は右側面)に、該穿孔機7の中心軸Lを通り前記移動方向(X方向)と平行な面内にあるようにかつ前方に傾いて取付けられることにより、その工具中心軸L₁が前記第1のイメージセンサ10の工具中心軸L₁と直交し、かつ前記中

中心 L から穿孔板7の移動方向(X方向)に角度 θ_1 だけ傾いている。そして、前記第1および第2のイメージセンサ10, 11の傾斜角度 θ_1, θ_2 は、前記中心 L と工具中心 L_1, L_2 の延長線とが、穿孔板7による穿孔位置、すなわち前記ワーク受台20上に位置され前記穿孔板7によつて穿孔されるシート状ワーク40の表面の一点 Q にてほぼ交差するよう調整される。この場合、本実施例においては傾斜角度 θ_1, θ_2 を共に 30° に設定し穿孔位置をそれぞれ斜め上方から指向させたが、かならずしも等しい角度でなくともよく、又はワーク40上の一点 Q において中心 L と互いに交差するよう取付けられるものであればよい。また、本実施例においては第1および第2のイメージセンサ10, 11として「ピコ」(Pico)が積400個、縦250個の固体素子カメラを採用している。

前記ワーク受台20は、第2の駆動装置41の回転がボールネジ42を介して伝達されることにより、所定の間隔を保つて平行に配設された前

記配設されると共に各電球51, 52の上方にそれぞれスリガラス53, 54が配設されている。また、光源ボックス50は一对の垂直な支柱56, 57によつて上下自在に保持され、前記ダイス用シリンダ13の駆動により前記可動板13aと一体的に昇降される。なお、可動板13aは所定高さ位置まで上昇すると、前記ダイス9の上端部は前記治具20Bに設けられている或る一つのガイド孔形成用孔45に挿入され、ワーク40の下面と近接対向、もしくは僅く接触する。そして、この状態において、ポンテ用シリンダ12が駆動してポンテ8を下降させると、所定の孔が前記ワーク40に穿設される。なお、58は穿設時における可動板13aのたわみを防止するストッパ、59はワーク40のガス受けである。

前記ワーク40は、本実施例の組合第5図に示すように透明なベースフィルム60と、導電層61と、透明なオーバーレイフィルム62とを積層積層した3層構造のPPCとされ、その所定箇所には多数のラウンド形成部64と、ガイド孔形成部

設方向に長い左右一对のレール43A, 43Bに沿つて前後方向、すなわちY方向に往復移動される略U形の治具受台20Aと、この治具受台20Aの上端面に設けられ44、図示しない位置決めピン等によつて固定され前記ポンテ8とダイス9との間に介在される前記治具20B等で構成され、治具20Bには真空ポンプに接続され前記ワーク40を吸引するための多数の吸引孔(図示せず)と、多数のガイド孔形成用孔45が形成されている。

前記第1および第2の駆動装置3, 41としてはパルスモータ(またはサーボモータ)が使用され、前記制御装置30より駆動回路47を介して送られてくるパルス信号によりそれぞれ別個独立に駆動制御される。

前記ダイス用シリンダ13は前記移動台1の上面前端部に設けられ、その可動板13aの前端に前記ダイス9が光源ボックス50を介して配設されている。前記光源ボックス50には2つの電球51, 52が前記各第1および第2のイメージセンサ10, 11の工具中心 L_1, L_2 の延長線上に位置して

(図示せず)とが設けられており、これらラウンド形成部64とガイド孔形成部とが前記治具20Bの孔45にそれぞれ対応位置するようワーク、すなわちPPC40が治具20B上に位置決め固定され前記送った吸引孔による吸引作用により吸引固定されるようになっている。前記導電層61の前記ラウンド形成部63およびガイド孔形成部にそれぞれ対応する箇所にはあらかじめ直径0.6mm程度の小孔66が形成されており、この小孔66の中心と前記穿孔板7の中心 L とが一致されると、該穿孔板7により所定の径(例えば4mm)のラウンド孔もしくはガイド孔が穿設される。また、前記小孔66は前記第1および第2のイメージセンサ10, 11によつてそれぞれ撮影され、その画像が前記制御装置30に送られる。小孔66の撮影は、前記各電球51, 52から出た光が前記ベースフィルム60およびオーバーレイフィルム62を透過するため十分可能である。第1のイメージセンサ10によつて撮影された画像は、前記送り方向センサ10がY方向に角度 θ_1 だけ傾い

ているため、第6図に示すようにX軸方向に長い楕円となる。一方、第2のイメージセンサ11によつて撮影された画像は、感センサ11がX軸方向に角度 θ だけ傾いているため第7図に示すようにY軸方向に長い楕円となる。

前記制御装置30は、前述した送りポンチ用シリンダ12およびダイス用シリンダ13を駆動制御すると共に前記第1および第2のイメージセンサ10, 11による画像に基づきこれら画像の重心位置を演算し、この重心位置とあらかじめ記憶している穿孔板7の中心 L の位置とのずれ量を算出し、そのずれ量に応じた信号を前記駆動回路47に送出して第1および第2の駆動装置3, 41を駆動制御するためのもので、そのためマイクロコンピュータが使用される。前記各イメージセンサ10, 11からの情報はリアルタイムで、フレームメモリに取込される。各イメージセンサ10, 11によつて撮影された画像は、前記制御装置30を介してカラーモニター48(第4図)に送られる。

前記穿孔板7の中心 L 座標はこの重心 $P(X_0, Y_0)$ として求められる。

更に第6図に示した画像より2つのテストポイント(光の当る点) TP_1, TP_2 を定める。これらのテストポイント TP_1, TP_2 は穿孔後の穴位置を測定するためのもので、楕円72の長径上でかつ重心 P_x を挟んで対称な位置にあり、かつ重心 P_x からより近い位置にある任意の点を選ぶことが望ましい。同様に第7図に示した画像より2つのテストポイント TP_3, TP_4 を定める。

これらのテストポイント TP_3, TP_4 も楕円73の長径上でかつ重心 P_y を挟んで対称な位置にあり、かつ重心 P_y からより近い位置にある任意の点が選ばれる。

楕円72の長径は4mmと判つているので、この長径を画素数 N_x で割れば、X軸方向の1画素当りの距離 $D_x (D_x = 4/N_x)$ が求まる。

同様に楕円73の長径も4mmで、画素数を画素数 N_y で割れば、Y軸方向の1画素当りの距離 $D_y (D_y = 4/N_y)$ が求まる。

次に上記構成からなる穿孔装置による穿孔動作について説明する。

先ずFPC40への穿孔開始に先がけて制御装置30により穿孔板7の中心 L 位置を検出、記憶するため、第8図に示すようにベタのフィルム70を第1および第2イメージセンサ10, 11の視野内にセットし、前記穿孔板7で所定の径(4mm)の孔71を穿孔する。第1のイメージセンサ10によつて撮影される前記孔71の画像は第6図に示すようにX軸方向に長い楕円72となり、第2のイメージセンサ11による孔71の画像は第7図に示すようにY軸方向に長い楕円73となり、これにより両楕円72, 73の重心位置 $P_x(X_0, Y_0)$, $P_y(X_A, Y_A)$ が求まる。この場合、座標は、全て画素左上の点を原点 $0_x, 0_y$ とし、この原点 $0_x, 0_y$ からの画素数で示される。

次に、前記2つの楕円72, 73を第9図に示すように合成してその重心 P を求める。この重心 P は2つの楕円72, 73の面積が等しくなるライン X_0, Y_0 の交点 $P(X_0, Y_0)$ であり、従つて前

そこで、このようにして求めた重心 P, D_x, D_y を制御装置30のメモリに記憶しておく。

制御装置30による情報記憶が終了すると、FPC40を治具20B上に位置決め固定し、穿孔板7による穿孔を開始する。穿孔に際しては、FPC40の小孔88の中心をいかに正確にかつ速く探し出し、穿孔板7の中心 L と一致させるかが重要なポイントとなるが、本装置においてはあらかじめ記憶した前記情報 P_1, D_x, D_y を用いて中心合せを行つているので、正確かつ迅速である。

すなわち、穿孔板7およびワーク位置台20を駆動装置3, 41によつてX, Y方向にそれぞれ所定距離移動させて1回目の小孔88を第1および第2のイメージセンサ10, 11の視野内に位置させる。この場合、当然のことながらFPC40の各小孔88は、あらかじめ定められた板の原点位置からの距離として制御装置30に記憶されているものとする。

第1および第2のイメージセンサ10, 11の視野内に入つた前記小孔88は感センサ10, 11

によつてそれぞれ投影され、その画像が制御装置30に送られる。この時、第1のイメージセンサ10による画像の重心は第10図に示すように X_0 から Δx だけX軸方向にずれ、第2のイメージセンサ11による画像の重心は第11図に示すようにYAから Δy だけY軸方向にずれているものとする。制御装置30は直ちにこれら両画像を合成しその重心位置 P_1 を求める。この重心位置 P_1 は両画像の合成により、その両画像の面積が等しくなるライン x_{01} 、 Y_{A1} の交点であり、したがつてその座標 $P_1(x_{01}, Y_{A1})$ が求められる。重心位置 P_1 が求まると、制御装置30にあらかじめ記憶されている重心位置 P とのずれ量 Δx 、 Δy を算出する。 Δx 、 Δy は $X_0 - x_{01}$ 、 $Y_A - Y_{A1}$ より簡単に求めることができる。また、どちらにずれているかもその正負により判る。

次に、このずれ量 Δx 、 Δy にそれぞれ D_x 、 D_y を乗じると、穿孔機7の中心軸Lと小孔66の交点にずれている距離 $\Delta x_m (\Delta x = \Delta x \times D_x)$ 、 $\Delta y_m (\Delta y = \Delta y \times D_y)$ が求まる。

にずれているものと判定し不合格とする。

このようにして1番目の小孔66に対する穿孔および穿孔後の精度測定が終了すると、ワーク装置台20が所定距離移動して次の小孔を第1および第2のイメージセンサ10、11の視野内に位置させる。そして、その後の位置合わせ、穴明け加工およびその精度測定は上述したと全く同様であるため、説明を省略する。

穿孔機7の中心軸Lと小孔66の中心合せに要する時間は、0.05~0.2秒程度、パンチング後の精度測定に要する時間は、50μsec程度で、十分実用に耐え得るものである。また、ずれ量 Δx 、 Δy によつて中心合せを行ない、フィードバックさせれば機械的誤差による位置ずれを解消でき、高精度な孔加工を行うことができる。また、2台のイメージセンサ10、11を直交させて配置し、その画像を合成して重心位置を求めているため、先の屈折により歪みられることがなく、高精度に重心位置を測定できる。

なお、上記実施例はワークとして3層構造の

そこで、この距離 Δx 、 Δy に相応する信号を駆動回路47に送出して第1および第2の駆動装置3、41を駆動し、これにより穿孔機7およびワーク装置台20をそれぞれX方向、Y方向に所定の距離 Δx 、 Δy だけ移動させれば、穿孔機7の中心軸Lと小孔66の中心とが正確に一致する。さらにこの時点で画像を取り込み対応 P_1 を求め、 $\Delta x = \Delta y = 0$ となつたことを確認する。そして、この状態において穿孔機7による穿孔が行われる。このようにして1番目の小孔66に対する穿孔が終了すると、2番目の小孔に対する穿孔に移行するわけであるが、この時必要に応じて穿孔された孔の精度測定が行われる。

精度測定は、穿孔終了直後のそのまゝの状態で行われるもので、第12図および第13図に示すように前記制御装置30に記憶された前記テストポイント $TP_1 \sim TP_4$ が全て画像内にあるか否か、検目すれば明るいか否かでチェックし、全てのテストポイント $TP_1 \sim TP_4$ が明るれば合格、1つでも暗ければ穿孔された孔がずれの許容限度以上

FPCを使用した場合について説明したが、本発明はこれに何ら特定されることなく、ベースフィルムと導箔とから成るFPCのラウンド孔加工、更には一度のリジットなプリント基板、俵板、木材等の加工にも応用し得ることは勿論である。

また、上記実施例は各イメージセンサ10、11に対応して光源(図51、52)を配設したが、ワークの加工部が、その周囲と明確に区別して投影されるものであれば、かならずしも光源を必要とするものではない。

また、上記実施例はFPC40を吸引して治具20B上に固定したが、適宜な押圧部材で押圧固定したり、周囲を引張つたりして固定するなど、種々の変更が可能である。

さらに、上記実施例は穿孔機7をX軸方向に、ワーク装置台20をY軸方向に移動させるように構成したが、例えば穿孔機7とワーク装置台20のいずれか一方をXおよびY軸方向に移動させ、他方を固定してもよい。

また、上記実施例はポンチ8とダイス9で穿孔

機7を構成したが、ドリルを用いてもよい。

〔発明の効果〕

以上説明したように本発明に係る穿孔装置によれば、2台のイメージセンサを穿孔機に固定して該穿孔機による穿孔位置をそれぞれ斜め上方から指向させたので、穿孔位置の確固と中心合わせとを同時に行うことができ、穿孔機をイメージセンサの視野位置に移動させたり、ずらしたりする必要がないためしたがって機械的誤差による歪曲を受けず、高精度な穴明け加工を行うことができる。

また、被加工部のセンシングおよびパンチング時に穿孔機をその位置移動させる必要がなければ、マシンタイムが短かく、かつパンチング後の状態でパンチングされた孔の精度を確認することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る穿孔装置の一実施例を示す側面図、第2図は同装置の要部正面図、第3図は穿孔機とイメージセンサの相対的位置関係を示す図、第4図は電気回路のブロック図、第5図

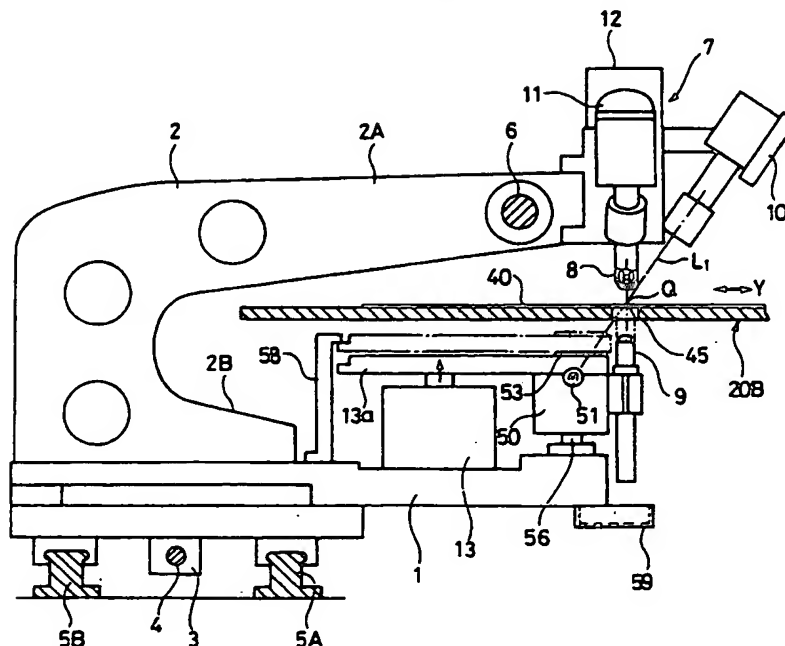
はワークの要部断面図、第6図は第1のイメージセンサによる画像を示す図、第7図は第2のイメージセンサによる画像を示す図、第8図はフィルムへの穿孔を示す図、第9図は2つの画像を合成した図、第10図は第1のイメージセンサによる画像を示す図、第11図は第2のイメージセンサによる画像を示す図、第12図および第13図はパンチングされた孔の精度確認を説明するための図である。

3・・・第1の駆動装置、7・・・穿孔機、10・・・第1のイメージセンサ、11・・・第2のイメージセンサ、20・・・ワーク装置台、30・・・制御装置、40・・・ワーク、L・・・中心軸、L₁、L₂・・・工具中心軸、P、P_x、P_y・・・重心。

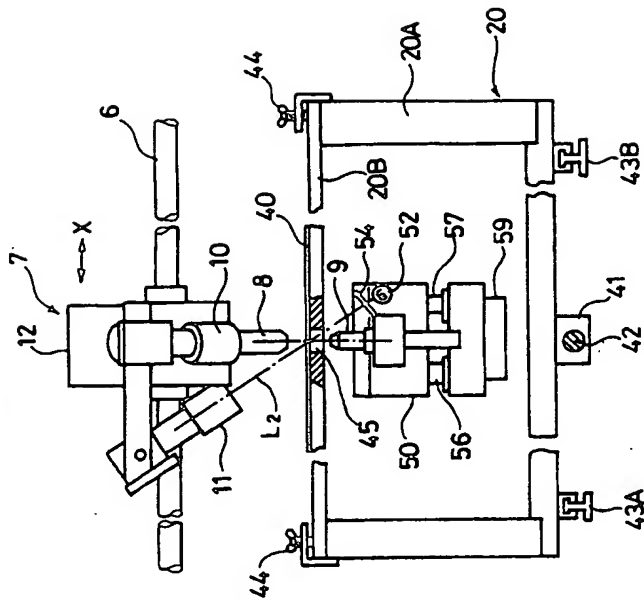
特許出願人 株式会社 小糸製作所

代理人 山川 政 樹(ほか2名)

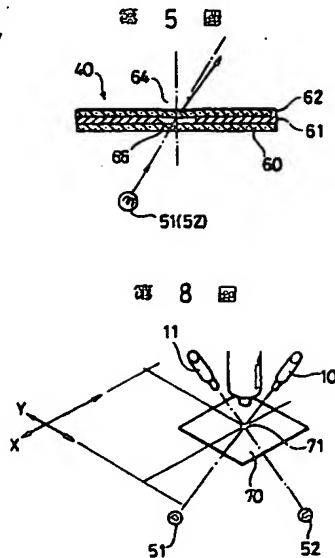
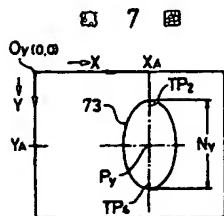
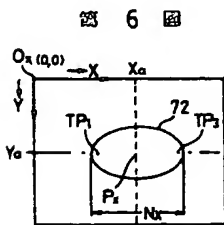
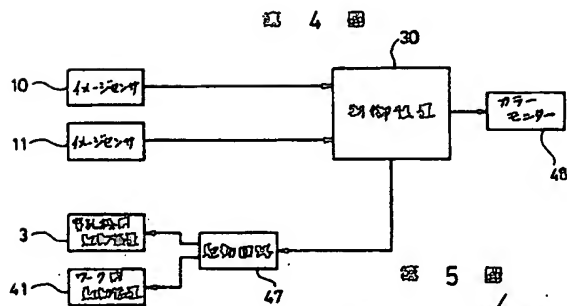
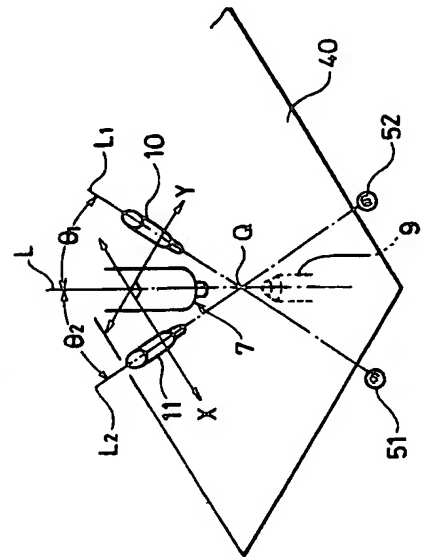
第 1 図



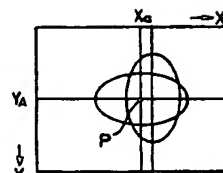
第 2 圖



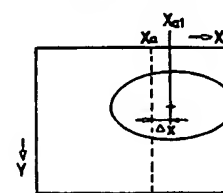
第 3 圖



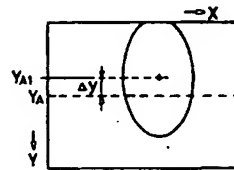
第 9 圖



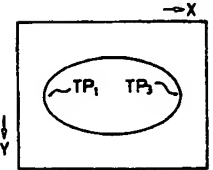
第 10 圖



第 11 圖



第 12 圖



第 13 圖

